## المحور الثاني

# المادة والطاقة

الوحدة الثانية








# المفهوم (2 . 1) الحركة والتوقف

- يمكن المقارنة بين الشاحنات والطائرات كما يلي:

1 الشاحنات: تسير على الأرض بسرعة أقل / محركاتها أضعف.

2 الطائرات: تحلق في السماء بسرعة أكبر / محركاتها أقوى كثيرًا.

## عند وضع محرك طائرة في شاحنة:



- تم تزويد شاحنة تحمل اسم (Shockwave) بثلاثة محركات طائرة نفاثة تصل سرعتها إلى أكثر من 500 كيلومتر في الساعة (أسرع خمس مرات من الشاحنات).
- ساعدت هذه المحركات القوية الشاحنة على بدء الحركة وتسجيل سرعات قياسية؛ لم تصل إليها من قبل.
- لكي تتوقف الشاحنة اتجه المصممون إلى الفكرة التي يتم استخدامها في الصاروخ. وقاموا بتركيب ثلاث مظلات يفتحها السائق للمساعدة في إبطاء الشاحنة أسرع.

## تأثير القوى على الأجسام الساكنة:



- الكثير من الأجسام الساكنة يمكنها أن تتحرك عند التأثير عليها بقوة، مثل:

1 الكرة الملقاة على الأرض: لن تتحرك من تلقاء نفسها/عندما تدفعها تتدحرج (قوة دفع).

2 الباب المغلق: لن يُفتح دون أن تمسه / عندما تسحب مقبض الباب، سيفتح الباب (قوة سحب).

## قوة دفع الهواء (الرياح):

- ينتج الهواء قوى تحرك الأجسام، حيث نلاحظ:

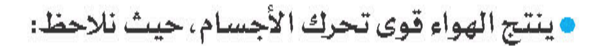
1 حركة أوراق الشجر نتيجة هبوب الرياح.

2 حركة المراكب الشراعية في الماء.

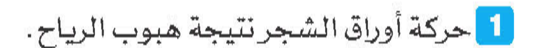
3 حركة بعض العربات على الطريق.



**مثال:** العربة الموضحة بالشكل المقابل.



» **الخطوات:** قام بعض المهندسين بربط طفايات الحريق على العربة (بدلًا من انتظار هبوب الرياح).



» **النتائج:** أدى انبعاث الهواء (الغازات) من الطفايات إلى تحرك العربة.






## حركة الأجسام:

- هناك قوتان تؤثران في حركة الأجسام هما:

| قوة الدفع | قوة السحب |
|---|---|
| • هي القوة التي تبعد الأشياء عنا.<br>مثل: دفع عربة تسوق في محل / رمي الكرة بالمضرب / ركل الكرة / حركة الدراجة بدفع البدال. | • هي القوة التي تقرب الأشياء منا.<br>مثل: تسلق الجبال / سحب الحبال / سحب خيوط طائرة ورقية لتطير لأعلى / حركة العربة بقوة سحب الحصان. |

## القوى المتزنة وغير المتزنة:

- إذا أثرت على جسم ساكن قوى:

1 متزنة: لا يتحرك الجسم من موضعه (لا تتغير حالته ويظل ساكنًا).

2 غير متزنة: يتحرك في اتجاه القوة الأكبر (تتغير حالته من السكون إلى الحركة).

**في الصورة:**
- لا يتحرك الحبل.

**في الواقع:**
- يتحرك الحبل في اتجاه اليسار (القوة الأكبر) كما يوضح السهم.

**الخلاصة:** القوى المتزنة لا تسبب حركة الأجسام، القوى غير المتزنة تسبب حركة الأجسام.

## الاستدلال على حركة جسم:

- نستدل على حركة جسم ما إذا انتقل من مكان إلى آخر.
- تتم مقارنة تغير موضع جسم بالنسبة إلى جسم آخر، عادةً ما يكون هذا الجسم الآخر ساكنًا.

**الحركة:**
- هي أي تغير في الوضع (انتقال الجسم من مكان إلى آخر).



**سبب الحركة:**
- لبدء أو إيقاف الحركة، لا بد من وجود قوة، تدفع أو تسحب الجسم.

**مثال:** عندما ترمي الكرة:

1 تكون الكرة في حالة حركة باستخدام الدفع.

2 تسقط الكرة في يد شخص آخر بسبب قوة الجاذبية وهي القوة التي تسحب الأشياء إلى أسفل.

3 تتسبب قوة الدفع المتمثلة في التقاط الكرة بيد الشخص في توقف حركة الكرة.






## ملاحظـة الحركـة :

- بعض أنواع الحركة:

**1** يمكن ملاحظتها بسهولة:

**مثال:** رؤية شخص يسير في الشارع / ورقة شجر تتطاير مع الرياح / كرة تطير في الهواء بعد رميها.

**2** لا يمكن ملاحظتها:

**مثال:** عدم رؤية حركة كوكب الأرض حول الشمس / عدم رؤية حركة الطعام داخل الجهاز الهضمي.

## سبب الحركة:

- تتحرك بعض الأشياء بسرعة (مثل الحصان) ويتحرك البعض الآخر ببطء (مثل الديدان).
- في الحالتين يتسبب في الحركة قوة ما وهي إما قوة سحب أو قوة دفع؛ مما يؤدي إلى تغير في موضعه.

### بعض القوى المؤثرة على الجسم:

◂ تؤثر قوة علينا عندما يبدو أننا لسنا في حالة حركة كما يتضح من الأمثلة التالية:

| عند جلوس شخص على كرسي | عند قيام شخص بسحب حقيبته من فوق الأرض |
|---|---|
| • قد يبدو لنا أنه لا توجد قوى مؤثرة في جسمه ولكن في الحقيقة تسحبه قوة الجاذبية إلى أسفل وتعمل على ثباته على الكرسي. | • تؤثر قوى متعددة من اتجاهات مختلفة، منها :<br>(1) قوة الجاذبية التي تسحب الحقيبة لأسفل .<br>(2) قوة الذراع التي ترفع الحقيبة لأعلى . |

## فهم الحركة:

- الجزء الأساسي لفهم الحركة هو التعرف على القوى المتزنة وغير المتزنة كما في لعبة شد الحبل، حيث يمسك فريقان طرفين متقابلين من نفس الحبل. يسحب اللاعبون الحبل تجاههم.

**1** إذا سحب كل فريق الحبل بقوة متساوية، فإن القوى تكون متزنة، ولن يتحرك أي فريق إلى الأمام.

**2** إذا سحب أحد الفريقين بقوة كبيرة، فستكون القوة غير متزنة وسيتحرك الحبل.



## القوى المؤثرة في الجسم:

- عندما تكون القوى المؤثرة في الجسم:

| غير متزنة | متزنة |
|---|---|
| • الجسم الساكن يبدأ في الحركة والجسم المتحرك يتغير سرعته واتجاه حركته. | • الجسم الساكن لا يتحرك، والجسم المتحرك لا تتغير سرعته. |
| • عند دفع الأرجوحة الساكنة تبدأ في الحركة وعند دفع الأرجوحة المتحركة بقوة كبيرة تزداد سرعتها في نفس الاتجاه. | • عند وضع كتاب على طاولة تؤثر عليه قوى متزنة هي: (1) قوة الجاذبية التي تسحبه لأسفل. (2) قوة دفع الطاولة التي تدفعه لأعلى. |

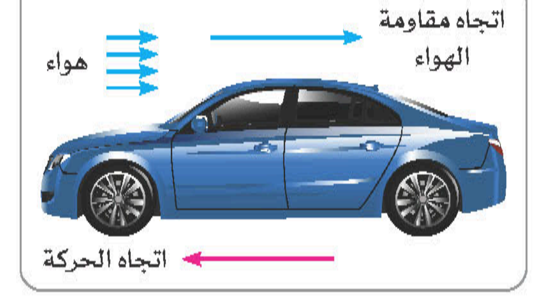
## كيف يتوقف الجسم عن الحركة؟

- **تتوقف الأجسام المتحركة عند وجود قوة مبذولة مساوية لها في المقدار ومضادة لها في اتجاه حركتها.**
- أحيانًا يمكن ملاحظة مصدر القوة التي ساهمت في إيقاف حركة الجسم.

تصادم السيارات

**مثال:** تتوقف السيارة عن الحركة عند اصطدامها بأحد الجدران؛ فالجدار هنا يمثل القوة التي تعرضت لها السيارة.

- أحيانًا لا يمكن ملاحظة مصدر القوة التي ساهمت في إيقاف حركة الجسم.




**مثال:** عند نفاد وقود السيارة تسير السيارة ببطء حتى تتوقف نتيجة لقوة الاحتكاك بين:

1. عجلات السيارة والأرض.
2. الهواء خارج السيارة وسطح السيارة.

## الاحتكاك:

- **هو قوة تنشأ بين سطحي جسمين متلامسين وتؤثر في اتجاه مضاد لاتجاه الجسم المتحرك.**






## العلاقة بين القوة والطاقة :



- يجب أن تكون هناك قوة سحب أو دفع وهذه القوة تتطلب طاقة.

مثال: عند دفع سيارة على طريق مستو لتحريكها:

1. يتطلب ذلك قدرًا كبيرًا من القوة فتبدأ في التعرق وبشدة؛ لأن جسمك يستهلك طاقته المختزنة في تحريك السيارة.
2. تنتقل الطاقة من جسمك إلى السيارة عند دفعها نتيجة القوة التي تبذلها.

أي أن: القوة تنقل الطاقة من جسم إلى آخر.

3. عندما تُحرك السيارة فأنت تقوم بشغل .

| الطاقة | القوة | الشغل |
|---|---|---|
| • هي القدرة على بذل شغل. | • هي المؤثر الذي يغير الطاقة ويحولها إلى ما يعرف ببذل الشغل. | • هو مقدار الطاقة اللازمة لتحريك جسم من خلال القوة المؤثرة فيه . |

### مزيد من الفهم:

- تختلف القوة عن الطاقة ولكن توجد صلة بينهما حيث:

1. تتطلب القوة وجود طاقة.
2. تنقل القوةُ الطاقة من جسم إلى آخر.
3. تغير القوة الطاقة وتحولها إلى شغل.




# المفهوم (2 . 2) الطاقة والحركة

## الأجسام الساكنة:

- لا تمتلك أي طاقة حركية (طاقة حركتها تساوي صفرًا).

مثال: الكرة التي لا تتحرك أعلى التل لا تمتلك أي طاقة حركية، وعند تدحرجها متجهة ناحية أسفل التل، أصبحت لديها طاقة حركية.

## الأجسام المتحركة:

- تمتلك كل الأجسام المتحركة طاقة حركية .

أمثلة:

1. الشخص الذي يركض من أعلى إلى أسفل التل يمتلك طاقة حركية.
2. المتزلجون على الرمال في مكان فيه كثبان رملية الذين يتحركون بسرعة كبيرة لأسفل المنحدر يمتلكون طاقة حركية.

### تخيل أنك فوق سطح شديد الانحدار تركب قطار الملاهي السريع:

1. ينحدر القطار في أول الأمر بصورة بطيئة .
2. يتوقف لفترة وجيزة أعلى المنحدر العملاق.
3. تتزايد سرعة القطار وهو متجه ناحية أسفل المنحدر .

### مصدر الطاقة التي جعلت القطار يتحرك بهذه السرعة:

1. الجزء الأول من القطار مزود بالكهرباء ومجهز بمحركات تُساعد عربة القطار بالتحرك صعودًا لأعلى .
2. أثناء تحرك القطار هبوطًا ناحية أسفل المنحدر:

- لن يحتاج إلى كهرباء؛ لأن عربة القطار خزنت قدرًا من الطاقة أثناء تحركها صعودًا ناحية أعلى المنحدر.
- تتحول هذه الطاقة المخزنة إلى طاقة حركة فتزداد سرعته وطاقته الحركية .

## أهمية الطاقة:



1. تؤثر في الأشياء المختلفة فتجعلها تتحرك وتغير من مكانها.
2. تساعد على طهي الطعام.
3. تساعد الكائنات الحية على النمو والحركة.
4. ضرورية لممارسة الأنشطة المختلفة، مثل اللعب، أو قراءة الكتب، أو الرسم.






## انتقال الطاقة:



- عند تسديد كرة القدم:

1. تنتقل طاقة الحركة من قدم اللاعب إلى الكرة فتتحرك.
2. تنتقل طاقة الحركة من الكرة إلى شباك المرمى فتهتز.

## تعريف الطاقة:

- هي القدرة على بذل شغل .

## خواص الطاقة:



الراديو يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة صوتية.

1. يمكن تخزينها وتحويلها من صورة إلى أخرى.
2. لا يمكن رؤيتها ولكن يمكن رؤية وقياس ما يمكن أن تفعله.

## التحقق من وجود الطاقة:

- يتم التحقق من وجود الطاقة عندما تكتشف الحركة أو الحرارة أو الضوء أو الصوت.

## العلاقة بين الشغل والطاقة:

- الشغل هو القوة التي تتسبب في حركة الجسم.
- الطاقة هي التي تعطي الجسم القوة على بذل الشغل.
- كلما زاد الشغل المبذول على جسم متحرك زادت طاقة الجسم الحركية .

مثال:

- قوة ركل اللاعب للكرة تتسبب في حركتها في اتجاه مختلف، وبهذا يبذل اللاعب شغلًا ويستهلك طاقة لتحريك ساقه.

| طاقة الوضع | طاقة الحركة |
|---|---|
| • هي نوع من الطاقة المختزنة أو الكامنة | • هي الطاقة التي يمتلكها جسم بسبب حركته |
| • هي طاقة تعني أن جسمًا ما جاهز لبذل شغل | • هي الطاقة التي تساهم في الحركة |
| مثال: عند حمل كتاب فإنه يمتلك طاقة وضع | مثال: عند حركة سيارة فإنها تمتلك طاقة حركة |

- عند ترك كتاب يسقط على الأرض تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.




## صور طاقة الوضع:

1 **طاقة وضع الجاذبية:** مثل الطاقة التي تحتفظ بها الكرة الموجودة في أعلى التل.

2 **طاقة وضع كيميائية:** مثل الطاقة الكامنة في صورة طاقة كيميائية في البطاريات.

3 **طاقة وضع المرونة:** مثل الزنبرك المضغوط الذي يمتلك طاقة وضع قابلة للتحرر.

## صور طاقة الحركة:

1 **طاقة حركة ضوئية:** مثل حركة الأمواج الضوئية في الهواء.

2 **طاقة حركة صوتية:** مثل حركة الأمواج الصوتية في الهواء.

3 **طاقة حركة حرارية:** مثل اهتزاز جزيئات المادة أثناء التسخين.

4 **طاقة حركة كهربية:** مثل حركة الإلكترونات داخل سلك.

## تحولات الطاقة:

- **تتحول الطاقة من صورة إلى أخرى بكل سهولة، فمثلًا:**

| الزحلوقة | السيارة | المروحة الكهربية |
|---|---|---|
| عندما يجلس طفل على الزحلوقة يكون لديه طاقة وضع. | تمتلك السيارة طاقة وضع عندما تكون متوقفة أعلى طريق منحدر. | تُحول الطاقة الكهربية إلى طاقة حركة عندما تتحرك شفرات (أذرع) المروحة. |
| عند انزلاق الطفل تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة. | تمتلك السيارة طاقة حركية عند تحركها من أعلى المنحدر لأسفل. | |

## الطاقة:

- توجد في كل مكان حولنا ويمكن أن تتحول من صورة إلى أخرى وأن تنتقل من مكان إلى آخر.
- لا يمكن استحداث نوع جديد من الطاقة أو التخلص من طاقة موجودة.


عند ركل الكرة، تنتقل الطاقة من القدم إلى الكرة

## صور الطاقة:

- تتلخص جميع صور الطاقة إما في صورة طاقة حركة أو طاقة وضع.
- تتحول طاقة الوضع بسهولة إلى طاقة حركة، وكذلك تتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع.






## أمثلة:

| المصباح اليدوي | فرن الغاز | الطعام |
|---|---|---|
| • يحتاج إلى بطاريات تختزن طاقة كيميائية (تعد نوعًا من طاقة الوضع). <br> • عند تشغيله تتحول طاقة وضعه إلى طاقة مشعة (ضوء) وطاقة حرارية (حرارة). | • يحوِّل الطاقة الكيميائية (مختزنة في الغاز الطبيعي) إلى طاقة حرارية لطهي الطعام. | • يحتوي على طاقة كيميائية حيث يقوم الجهاز الهضمي بتحليل الطعام إلى طاقة يمكن تخزينها. |

## تحولات طاقة الوضع إلى طاقة حركة:

يمكنك توضيح كيف تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة في الأمثلة التالية:

| سيارة تعمل بالزنبرك | السيارة الحقيقية |
|---|---|
| • تخزن طاقة وضع في السلك الزنبركي. <br> • عند ترك السلك الزنبركي حرًا يتحرر ويتحول إلى طاقة حركية تسمح للسيارة بالتحرك. | • أثناء سيرها على الطريق يتحول داخل المحرك الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية وطاقة صوتية وطاقة حرارية (تعد من أنواع الطاقة الحركية). |

### البنزين:

- يُستخدم في تشغيل (تحريك) السيارات والشاحنات والقوارب والمركبات الصغيرة والكبيرة، حيث يحتوي على طاقة كيميائية يحولها المحرك إلى قوة تساهم في تحريك السيارة، أي أن السيارة المتحركة تمتلك طاقة ميكانيكية حركية.
- الطاقة فيه تسمى طاقة الوضع الكيميائية بسبب أنها توفر طاقة قادرة على تشغيل العديد من الأشياء، فهي تشبه الطعام الذي تتناوله لإمدادك بالطاقة طوال اليوم.

### محرك السيارة:

- عندما يعمل يُصدر صوتًا وتنبعث منه حرارة؛ أي أن هناك قدرًا من طاقة الوضع تحوّل إلى طاقة صوتية وطاقة حرارية.

## محرك الاحتراق الداخلي في السيارة أو الحافلة:

يساعد على تنفيذ احتراق آمن للبنزين بداخله، وتتحول الطاقة من طاقة الوضع إلى طاقة الحركة (تؤدي إلى تحرك السيارة أو الحافلة).

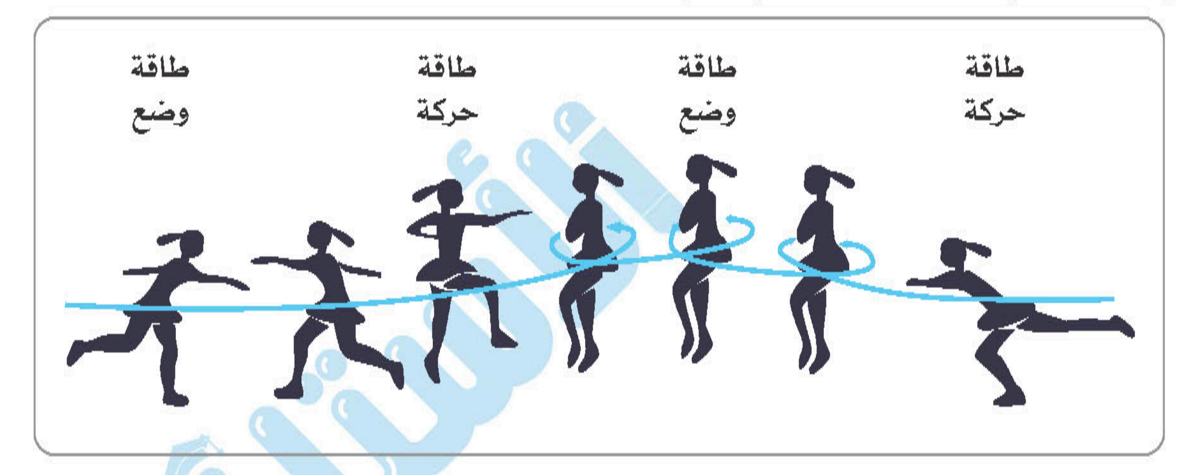

محرك السيارة

## قانون بقاء الطاقة:

- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.

## تحولات الطاقة أثناء التزلج على الجليد:

- في الشكل التالي عندما تبدأ اللاعبة في التزلج:




1 تتحول طاقة الوضع في جسمها إلى طاقة حركية.

2 تساعدها مع عضلات ساقها القوية على القفز عاليًا في الهواء.

3 تتغير طاقة جسمها عندما تكون في قمة القفزة، فعندما تكون في الهواء تكون لديها هي طاقة وضع كبيرة.

4 تسحبها الجاذبية باتجاه الجليد لتحوّل طاقة الوضع لديها إلى طاقة حركية.






# المفهوم (2 . 3) السـرعـة

## كيف يمكنك قياس سرعة جسم يتحرك بسرعة؟

لأحسب السرعة سأقيسها بوحدة الكيلومتر في الساعة أو بالمتر في الثانية وبالتالي سأحتاج إلى:

1. معرفة المسافة المقطوعة.
2. حساب الزمن الذي استغرقه الجسم لقطع هذه المسافة.

### الفهد:

- أسرع حيوان بري على الأرض حيث يقطع مسافة 100 متر في غضون 6.4 ثانية.
- أسرع من البشر وبعض وسائل المواصلات، **حيث:**

1. **الفهد:** ينتقل من سرعة الصفر إلى سرعة 96.5 كيلومتر في الساعة في خلال ثلاث ثوانٍ وفي ثلاث قفزات فقط.
2. **السيارة السريعة:** تنتقل من سرعة الصفر إلى سرعة 96.5 كيلومتر في الساعة في أكثر من أربع ثوانٍ.
3. **القطار فائق السرعة:** يمكنه السير بسرعة 96.5 كيلومتر في الساعة في 37 ثانية.



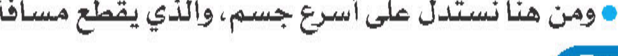
### السرعة الفائقة للفهد:

- السرعة هي أهم ما يميزه عن غيره ويساعده على البقاء كحيوان مفترس بسبب بعض الخصائص الجسدية له، **حيث:**

1. يغرز الفهد مخالبه في التربة أثناء الجري مما يجعله أسرع.
2. رأسه منحنٍ نحو الكتف مما يقلل من مقاومة الهواء.
3. الفتحات الكبيرة في أنفه التي تساعده على استنشاق كمية كبيرة من الهواء.
4. له قلب ضخم.
5. له عمود فقري مرن يعد بمثابة الزنبرك لعضلات ساقيه.
6. جسمه خفيف الوزن (يزن الذكر من 41 إلى 45 كيلوجرامًا في المتوسط).

### العلاقة بين السرعة والمسافة والزمن:

- قد تقطع الأجسام المتحركة مسافات مختلفة ولكن في نفس الزمن (يمكن حسابها باستخدام ساعة إيقاف أو جهاز توقيت).



- ومن هنا نستدل على أسرع جسم، والذي يقطع مسافة أكبر.

### خلال أربع دقائق:

| | |
|---|---|
| لاعب كرة القدم | • يتمكن من مشي ملعب كرة القدم صعودًا وهبوطًا.<br>• عند الجري يصل إلى عارضة المرمى ذهابًا وإيابًا عدة مرات. |
| أسرع عدَّاء في العالم | • يمكن أن يركض عبر 15 ملعبًا لكرة القدم، (حوالي كيلومتر ونصف). |
| الخيول | • تركض صعودًا وهبوطًا عبر 15 ملعبًا لكرة القدم. |
| السيارة على الطريق | • يمكن أن تسير بسرعة ضعف سرعة الخيول. |
| الصواريخ | • تسير بسرعة فائقة عقب انطلاقها فتقطع مسافة أكبر من كل الأجسام السابقة. |

## السرعة:

### تعريفها:

- هي المسافة المقطوعة في وحدة الزمن.
- هي كمية فيزيائية تشير إلى سرعة تحرك جسم ما.

### أهميتها:

- تقيس المسافة التي يقطعها جسم ما أثناء حركته خلال وحدة الزمن.

علامة إرشادية

### قانونها:

- لحساب سرعة جسم ما، نقسم المسافة التي يقطعها على الزمن الذي استغرقه لقطع هذه المسافة.

أي أن: السرعة = المسافة ÷ الزمن.

### وحدات قياسها:

- تُقدر بوحدة المسافة على وحدة الزمن.

أي تقدر بوحدة:

1. متر لكل ثانية (م/ث).
2. كيلومتر لكل ساعة (كم/ساعة أو كم/س).

### قيمتها:

- تكون سرعة الجسم ثابتة بغض النظر عن الاتجاه الذي يتحرك فيه (الاتجاه لا يؤثر على مقدار السرعة).

مثال:

- إذا تحركت مسافة 5 أمتار إلى الخلف أو إلى الأمام كل ثانية، فإن سرعتك ستكون 5 أمتار في الثانية.

## المقارنة بين سرعة الأجسام:

- لمقارنة سرعة جسم بسرعة جسم آخر نستخدم طرقًا منها:

| الطريقة الأولى | الطريقة الثانية |
|---|---|
| • قياس المسافة التي يقطعها كلا الجسمين في فترة زمنية ثابتة، والجسم الذي يقطع مسافة أكبر، تكون سرعته أعلى. | • معرفة أي جسم يتحرك مسافة محددة في زمن أقل. |
| مثال: إذا قطع عدّاء مسافة 6 كيلومترات في الساعة، وقطع عدّاء آخر مسافة 9 كيلومترات في الساعة، فإن العدّاء الثاني يتحرك بسرعة أعلى. | مثال: تتسابق سيارتان لمسافة 1000 متر، فإن السيارة التي ستقطع هذه المسافة في زمن أقل تكون سرعتها أعلى. |

### لاحظ:

1. عندما يتحرك جسمان بنفس السرعة يقطعان نفس المسافة في نفس الزمن.
2. عندما يقطع جسمان نفس المسافة في زمنين مختلفين فإن الجسم الأسرع يستغرق زمنًا أقل.
3. عندما يستغرق جسمان نفس الزمن لقطع مسافتين مختلفتين فإن الجسم الأسرع يقطع مسافة أكبر.

## المسافة:

- هي البُعد بين مكانين عن بعضهما.
- يعتمد الزمن المستغرق لقطعها على مدى السرعة التي يتحرك بها الجسم.

### أمثلة:

1. المشي يستغرق وقتًا طويلًا للوصول إلى مكان ما.
2. عند استخدام دراجة تزداد السرعة ويقل الزمن.
3. عند استخدام الطائرة أو القطار فائق السرعة تزداد السرعة أكثر ويقل الزمن جدًّا.

## حساب السرعة:

- الأجسام التي تتحرك بسرعة لديها سرعات أعلى، والأجسام التي تتحرك ببطء لديها سرعات أقل.
- يمكنك معرفة السرعة التي يتحرك بها جسم ما عن طريق:

1. معرفة المسافة المقطوعة (بوحدة المتر أو الكيلومتر).
2. معرفة الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة (بوحدة الثانية أو الساعة).
3. قسمة المسافة على الزمن.






## أمثلة:

1 قطع طالب مسافة 3 كيلومترات للذهاب من منزله إلى مدرسته، واستغرق الأمر ساعة واحدة للمشي.

سرعة الطالب = 3 ÷ 1 = 3 كيلو متر / ساعة.

2 قطعت حافلة مسافة 600 كيلومتر في 3 ساعات.

سرعة الحافلة = 600 ÷ 6 = 600 كم/س.

- تستخدم السرعة في المقارنة بين حركة الأجسام (سريعة أم بطيئة).
- بمعرفة البيانات التي تتعلق بكل من الزمن والمسافة يمكننا حساب سرعة سيارتَين مختلفتين في اللون كما يلي:

| وجه المقارنة | السيارة الصفراء | السيارة الخضراء |
|---|---|---|
| الطريقة الأولى لحساب السرعة | تقطع مسافة 10 أمتار في 5 ثوانٍ. | تقطع مسافة 20 مترًا في 5 ثوانٍ. |
| | سرعة السيارة الصفراء = 10 ÷ 5 = 2 م/ث. | سرعة السيارة الخضراء = 20 ÷ 5 = 4 م/ث. |
| | تقطع السيارة الصفراء مسافة 2 متر كل ثانية. | تقطع السيارة الخضراء مسافة 4 أمتار في كل ثانية. |
| | السيارة الصفراء أبطأ. | السيارة الخضراء أسرع (ضعف سرعة السيارة الصفراء). |
| الطريقة الثانية لحساب المسافة | خلال 5 ثوانٍ قطعت السيارة الصفراء مسافة 10 أمتار. | خلال 5 ثوانٍ قطعت السيارة الخضراء مسافة 20 مترًا. |
| | السيارة الصفراء أبطأ. | السيارة الخضراء أسرع (قطعت ضعف المسافة التي قطعتها السيارة الصفراء). |

### تغير السرعة:

- عندما تقود سيارة تجد أنها أحيانًا تسرع، وأحيانا تبطئ، وأحيانًا تتوقف، ثم تبدأ في التحرك مرة أخرى.
- إذا أردت أن يتحرك الجسم بـ:

1 سرعة كبيرة: لا بد من زيادة طاقة حركته.
2 سرعة أقل: لا بد من تقليل طاقة حركته.

- عندما تستخدم قوة لدفع جسم ما، فإن سرعة هذا الجسم ستعتمد على تلك القوة المؤثرة فيه.
- كلما أثرت قوة أكبر في الجسم، زادت سرعته، وكلما زادت سرعته، زادت طاقة حركته.






## تغير السرعة في السيارة:

| إذا أراد السائق زيادة سرعة السيارة | إذا أراد السائق تقليل سرعة السيارة وإيقافها |
|---|---|
| • يضغط على دواسة البنزين؛ مما يزود المحرك بمزيد من الوقود. | • يرفع قدمه عن دواسة البنزين. |
| • يحول المحرك المزيد من طاقة الوضع إلى طاقة حركية؛ فيوفر القوة التي تدير العجلات بشكل أسرع وتزداد سرعة السيارة. | • تبطئ السيارة وتتوقف في النهاية بسبب قوة احتكاك العجلات بالطريق والناتجة من استخدام فرامل السيارة. |

## السيارات:

- تعمل معظم السيارات بالوقود، واستخدام الوقود وما ينتجه من عوادم يؤدي إلى تغير المناخ.
- تتوقف عن الحركة عند انتهاء البنزين.

## السيارات الكهربائية:

- تعمل بالكهرباء عن طريق بطاريات يجب شحنها.
- تتوقف عن الحركة عند انتهاء الشحن.

## سيارات تعمل بالطاقة الشمسية:

- يعمل على تصميمها المهندسون الميكانيكيون ولكنهم يواجهون بعض الصعوبات لأن الطاقة التي يمكننا الحصول عليها من الشمس أقل كثيرًا من الطاقة التي نحصل عليها من البنزين أو البطارية.
- يمكن للمهندسين الميكانيكيين جعل السيارات الشمسية تسير بسرعة السيارات التقليدية عن طريق تخفيف وزن السيارة.

| مميزات استخدام هذه السيارة | عيوب استخدام هذه السيارة |
|---|---|
| • لا تحتاج إلى وقود.<br>• لا تحتاج إلى الشحن.<br>• لا تتسبب في تغير المناخ. | • كمية الطاقة التي يمكننا توظيفها من الشمس باستخدام الخلايا الشمسية ليست كبيرة مثل كمية الطاقة التي يمكننا الحصول عليها من الوقود أو البطارية الكهربائية. |






## السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية:

- خفيفة الوزن لدرجة الاستغناء عن معظم الأجهزة المستخدمة فيها.

**مثل:** عداد السرعة .

- تقطع أسرع سيارة منها ما يزيد قليلًا عن 88 كيلومترًا في الساعة.
- يعد حساب سرعتها أمرًا صعبًا؛ لأن معظم سباقات السيارات الشمسية تُقام في مواقع بعيدة.


سيارة تعمل بالطاقة الشمسية

- في معظم الحالات، لا تحتوي على عدادات سرعة وبدون وجود عداد السرعة يصعب معرفة سرعتها، ولكن يمكننا تصميم طريقة لحساب سرعتها كما يلي:

1. تسجيل الزمن الذي تمر فيه السيارة بكل من العلامتين الموضوعتين على بعد مسافة معلومة بينهما.
2. طرح الزمن الأول من الزمن الثاني.
3. قسمة المسافة بين العلامات على فارق الزمن.




# المفهوم (2 . 4) الطاقة والتصادم

## كـرة الهـدم:



- عادةً ما تكون كرة فولاذية ثقيلة جدًا تتأرجح على كابل.
- تساعد عمال البناء في تحطيم الجدران أو أجزاء من المباني.

### ماذا يحدث للأجسام عندما تتصادم مع بعضها البعض؟

1. تنتقل الطاقة عندما يصطدم جسم بآخر.
2. يمتلك الجسم الأسرع طاقة أكبر من تلك التي يملكها الجسم الأبطأ.
3. يتسبب الجسم الذي يمتلك كمية أكبر من الطاقة في حدوث أضرار أكبر مقارنة بالجسم الآخر.
4. الأجسام الأثقل تسبب ضررًا أكثر من الأجسام الأخف.

## التصادم في لعبة الكريكيت:

### ما الذي يحدث لطاقة المضرب المتحرك عند ارتطامه بالكرة المتحركة؟

1. ينقل المضرب طاقة الحركة إلى الكرة؛ مما يؤدي إلى زيادة سرعتها مع ارتدادها في الاتجاه المعاكس.
2. ينتج عن هذا الاصطدام صوت، ويشعر حينها اللاعب باصطدام الكرة بالمضرب.

- عندما تكون داخل سيارة متحركة ثم تتوقف السيارة فجأة عن الحركة سيتحرك جسمك إلى الأمام لأن الأجسام المتحركة تستمر متحركة إلى أن يوقفها شيء ما ، ولحماية الأرواح يوجد في السيارة:

1. **حزام الأمان:** يساعد على منع جسمك من التحرك إلى الأمام.
2. **الوسادة الهوائية: مكانها :** تطوى في عجلة القيادة، أو المقعد، أو لوحة التابلوه، أو الباب.

### أهميتها:

1. امتصاص طاقة تأثير السيارة، حيث تصنع من مادة النايلون الخفيف.
2. تساعد فى خفض سرعة حركة الشخص إلى الأمام.

### فكرة عملها:

- **عند حدوث التصادم تنتفخ تلقائيًا بواسطة مستشعرات السيارة (يقوم المستشعر بتوجيه الوسادة الهوائية إلى الانتفاخ) فتمتلئ بالغاز حتى تصبح ملساء (تتخذ شكل الوسادة للسقوط عليها أثناء التصادم).**

### بعد التصادم:

- **يجب أن تنكمش بنفس سرعة الانتفاخ عن طريق ثقوب أو فتحات تسمح لها بالانكماش ليتمكن الشخص من النزول من السيارة.**

## تصادم القطارات بالسيارات :

- القطارات أكبر حجمًا من السيارات ويمكنها السفر بمعدل عالٍ من السرعة.
- القطارات تتعرض للعديد من حوادث التصادم مع السيارات.
- كلما زادت قوة التصادم، زادت المخاطر.
- القطارات توجد بها وسائد هوائية في الجزء الأمامي تساعد في حماية الأشخاص عند التصادم.

## مصطلح التصادم:

- عندما يرتطم جسمان أو يتصادمان، يمكن أن نعبر عن ذلك بمصطلح التصادم.
- عندما يحدث ذلك يتم تبادل الطاقة.

مثال: إذا كنت تركض في الطريق بدون النظر أمامك واصطدمت بلوحة إشارة من الممكن أن:

1 تتوقف عن الحركة إلى الأمام.
2 ترتد للخلف وتصاب بأذى.
3 تتأرجح اللافتة قليلًا و تهتز.

### عند الاصطدام بلافتة:

- تقل طاقة حركتك، حيث تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية.
- إذا كنت تمشى يقل الارتداد للخلف وتقل الإصابة.
- إذا كنت تركض بسرعة أكبر يزداد الارتداد للخلف وتزداد الإصابة.

### عند اصطدام راكب دراجة يسير على منحدر الرصيف بعربة خبز.

- تمتلك الدراجة قدرًا كبيرًا من طاقة الحركة حينما تسير على منحدر الرصيف.
- عند تصادم راكب الدراجة مع عربة خبز، تنتقل طاقة الحركة إلى العربة والخبز، فتقع العربة ويتبعثر الخبز.

## طاقة الحركة:

- تعتمد طاقة حركة الجسم على سرعته.
- كلما زادت سرعة الجسم، زادت طاقة حركته (علاقة طردية).



## عندما يصطدم جسم بآخر:

- ينقل إليه بعضًا من طاقته.
- كلما زادت سرعة الجسم، زاد مقدار الطاقة التي ينقلها.
- قد تأتي بعض هذه الطاقة في صورة حرارة أو ضوء أو صوت.




## أمثلة:

1 عند تصادم كرة من الزجاج بأرضية من الرخام نسمع صوتًا.

2 عند تصادم مطرقة من الحديد بقطعة من الحديد عدة مرات نسمع صوتًا وترتفع درجة حرارة قطعة الحديد.

3 عند تصادم قطعتين من الحجر نسمع صوتًا وتتطاير شرارة (ضوء).

| الأجسام السريعة | الأجسام البطيئة |
|---|---|
| • تمتلك طاقة زائدة (أكبر). | • تمتلك طاقة أقل. |
| • عند حدوث التصادم تكون قوتها أكبر وتسبب ضررًا أكبر حيث يمكنها أن تلحق الضرر بمصد السيارة، لدرجة أنه لا يمكن إصلاحه. | • عند حدوث التصادم تكون قوتها أقل وتسبب ضررًا أقل. |

### خطورة القيادة السريعة:

- **إذا زادت سرعة السيارة، فإن طاقة حركتها تزيد.**
- **ينتج عن هذه الطاقة بذل مقدار كبير من القوة في حالة الحوادث، وهذا أحد أسباب خطورة القيادة السريعة.**
- **تعتمد قوة تصادم جسمين عند وقوع الحادث على سرعة كليهما معًا.**

## أمثلة:

1 عند اندفاع سيارتين في اتجاهين متعاكسين قد يؤدي ذلك إلى إحداث أضرار خطيرة.

2 عند اندفاع سيارتين في نفس الاتجاه تقل الأضرار قليلًا وتكون السيارة الأعلى سرعة هي الأكثر ضررًا.

- **يوجد اختلاف بين كتلة المركبات وبعضها، وبالتالي يوجد اختلاف في قوة المحركات، ولذلك تحتاج الشاحنات الكبيرة إلى محركات أكبر من السيارات؛ حيث إن كتلة الشاحنة أكبر من كتلة السيارة بكثير.**
- **يوجد علاقة بين طاقة حركة الجسم وكل من سرعته وكتلته كما يلي:**

| الحالة | مثال |
|---|---|
| • كلما تحركت المركبة أسرع، تحولت طاقة الوقود التي يستهلكها المحرك إلى طاقة حركية أكبر (علاقة طردية). | • طاقة حركة شاحنة سرعتها 100 كم / س أكبر من طاقة حركتها عندما تتحرك بسرعة 60 كم/س. |
| • كلما كانت المركبة كبيرة الكتلة، زاد استهلاكها للوقود وزاد اكتسابها لطاقة الحركة (علاقة طردية). | • طاقة حركة شاحنة محملة بالبضائع أكبر من طاقة حركتها بعد تفريغ البضائع عند تحركها بنفس السرعة. |
| • كلما تحركت الشاحنة بسرعة مساوية لسرعة السيارة تمتلك طاقة حركية أكبر. | • طاقة حركة شاحنة سرعتها 70 كم/س أكبر من طاقة حركة سيارة صغيرة سرعتها 70 كم/س. |
| • كلما تضاعفت كتلة الجسم تضاعفت طاقته الحركية عند سرعة معينة. | • الشاحنة التي تزن طنًا تمتلك نصف مقدار طاقة الحركة التي تمتلكها شاحنة تزن طنين إذا كانتا تسيران بنفس السرعة. |

## تأثير الكتلة على التصادم:

- تتسبب المركبات الكبيرة في الكتلة (مثل الشاحنات) في أضرار هائلة عندما تصطدم بشيء ما مقارنة بالمركبة الأقل في الكتلة (مثل السيارات الصغيرة) مساوية لها في السرعة.

**أمثلة:**

1. عند اصطدام أحد المارة بدراجة سرعتها 50 كم / س، فهو في الأغلب سينجو.
2. عند اصطدام أحد المارة بسيارة سرعتها 50 كم / س، قد تتسبب في خطورة على حياته.

## تحولات الطاقة في بندول نيوتن:

1. عند رفع كرة البندول لأعلى مع عدم تركها فإنها تختزن طاقة وضع ولا تمتلك أي طاقة حركة.
2. عند ترك الكرة لتتحرك في اتجاه باقي الكرات تقل طاقة الوضع تدريجيًا وتتحول إلى طاقة حركة.

## عند تصادم الكرات:



1. تتساوى الطاقة الداخلية (مجموع الطاقات قبل التصادم) مع الطاقة الخارجية (مجموع الطاقات بعد التصادم) لأن الطاقة لا تفنى.
2. تختزن الطاقة .
3. ينتقل معظم مقدار الطاقة في البندول إلى الكرات الأخرى (لذلك يتساوى عدد الكرات التي تتحرك على كلا جانبيه).

## فقدان الطاقة في بندول نيوتن:

- تتحول طاقة حركة الكرات في البندول إلى صور أخرى من الطاقة، حيث تفقد الكرات:

1. بعض مقدار الطاقة في صورة طاقة صوتية.
2. بعض الطاقة في صورة الاحتكاك بين الخيط والأجزاء الأخرى عند تحرك الكرات (الاحتكاك يولد حرارة).
3. بعض الطاقة بتحركها في الهواء.
4. طاقة حركتها وتتوقف بعد الكثير من التصادمات عند ترك الخيط لفترة.